

Soutenance de thèse du Service d'Astrophysique



ANALYSE COSMOLOGIQUE DES RELEVÉS D'AMAS DE GALAXIES EN RAYONS X

Nicolas CLERC

SAP

Mardi 31 janvier 2012 – 15h00

Salle Galilée – bât 713

Les amas de galaxies sont au cœur des études sur l'évolution des structures à grande échelle dans l'Univers. Observer ces objets extrêmement massifs et étendus permet de sonder avec précision le contenu de l'Univers : en matière baryonique, en matière sombre et en énergie sombre.

Nous pouvons les identifier grâce à l'émission en rayons X du gaz très chaud piégé au sein de leurs immenses puits de potentiel gravitationnel. On peut ainsi espérer dresser leur cartographie et le profil-type de leur population à différentes époques de l'Univers. C'est dans ce but que de grands relevés cosmologiques en rayons X ont été entrepris. L'expérience gagnée en la matière au cours des trois dernières décennies a souligné l'importance de la relation masse-observable, du contrôle des effets de sélection et la nécessité d'une observable adaptée à l'exploitation des données. Satisfaire simultanément ces aspects est le défi à relever afin d'accéder à une "cosmologie de précision".

Cette thèse propose un cadre pour l'exploitation cosmologique de grands relevés d'amas en rayons X et l'illustre par deux d'entre eux, réalisés grâce à l'observatoire spatial XMM-Newton.

Dans un premier temps, je décrirai le relevé X-CLASS, réalisé durant ma thèse par inspection des données des archives XMM. Je commenterai les enjeux et difficultés associés à l'exploitation de ces données. Je présenterai alors le catalogue de plus de 800 amas issu de cette analyse, dont une moitié nouvellement découverts, et détaillerai l'un de ses points forts : sa fonction de sélection. Je discuterai les points communs et différences avec le relevé XMM-LSS, moins étendu mais bénéficiant d'une couverture multi-longueur d'ondes exceptionnelle. Dans une deuxième partie je développerai la nouvelle méthode "CR-HR" introduite pour l'exploitation cosmologique de X-CLASS. Basée sur des observables instrumentales, elle permet de sonder la fonction de masse des halos en tenant compte des effets instrumentaux, des effets de sélection, de la physique du gaz dans les amas et du modèle cosmologique. Je démontrerai l'efficacité et la cohérence de cette méthode puis discuterai les résultats obtenus lors de son application sur les données X-CLASS. Une généralisation sera proposée et je montrerai son intérêt pour la détermination de l'équation d'état de l'énergie noire. Les hypothèses introduites seront discutées et des pistes seront développées afin d'exploiter au mieux les futurs grands relevés d'amas en rayons X que sont XMM-XXL et celui de la sonde eRosita.

Vous êtes chaleureusement invités au pot qui aura lieu ensuite !